Aus der 2. medizinischen Universitätsklinik München.
(Direktor: Prof. Dr. Schittenhelm)

Der Stickstoffgehalt des Magensaftes unter besonderer Berücksichtigung der Henning-Norpothschen Eiweißbestimmungsmethode.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Josef Wilhelm

aus München.

1937

Buchdruckerei Karl Mayer, Günzburg a. D.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Referent: Direktor Prof. Dr. Alfred Schittenhelm.

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Dezember 1936.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Der Stickstoffgehalt des Magensaftes unter besonderer Berücksichtigung der Henning-Norpothschen Eiweißbestimmungsmethode.

Der Gesamtstickstoffgehalt des Magensaftes berechnet sich nach Steinitz in Fällen von normaler Sekretion auf 35—60 mg %, nach Martin und Lay auf etwa 50—80 mg %. Martin und Lay erwähnen nur einen einzigen Fall, bei dem der Nüchternsaft 150 mg % Stickstoff enthielt.

Dieser Gesamtstickstoffgehalt setzt sich aus 2 Faktoren zusammen: Aus dem Non-Protein-Stickstoff oder Reststickstoffgehalt des Magensaftes, wie Martin und Lay den Stickstoff bezeichnen, der nach Ausfällung des Eiweißes mit Wolframsäure im Magensaft noch vorhanden ist, und aus dem eigentlichen Protein-Stickstoff.

Der Reststickstoffgehalt des Magensaftes wird durch die Höhe des Reststickstoffs im Blut bestimmt; meist differiert der Wert von ersterem nur um wenige mg % mit dem des Blutspiegels. Dies läßt sich zunächst rein zahlenmäßig beweisen: Nach Martin und Lay beträgt der Reststickstoff des Magensaftes nach Ausfällung des Eiweißes mit Wolframsäure (Tungstic-acid) normal 20—48 mg %; de Toni findet bei gesunden nüchternen Kindern 30—60 mg % Reststickstoffgehalt. Dem entspricht ein Reststickstoffgehalt von 25—40 mg % im Blut, sodaß sich beide Werte decken. Fernerhin aber kann diese Tatsache auch durch folgende Erscheinung nachgewiesen werden. Steigt infolge Niereninsuffizienz der Reststickstoffspiegel im Blut, so erfolgt eine gleichsinnige Erhöhung der Werte im Magensaft und zwar in dem Maße, daß die Reststickstoffwerte im Magensaft über denen des Blutserums liegen. Dies spricht für eine vikariierende Ausscheidung stickstoffhaltiger Schlacken in den Magen.

Diese prozentuale Kongruenz des Reststickstoffgehaltes im Magensaft und Blut ist dadurch bedingt, daß sich im Magensaft die gleichen stickstoffhaltigen Körper finden, die auch den Reststickstoffgehalt des Blutes ausmachen.

1. Harnstoff und Ammoniak.

Der Magensaft enthält viel weniger Harnstoff als das Blut.

Magensaft:	nach Steinitz	0— wenige mg %
	nach Sumida und Hongo	durchschn. 0,3 mg %
Blut:		10—18 mg %

Dagegen kommen im Magensaft relativ große Mengen Ammoniak vor, die meist ein Vielfaches der im Blut vorhandenen Mengen ausmachen.

Magensaft:	nach Steinitz	2—9 mg %
	nach Martin-Lay	4—12 mg %
	nach Sumida und Hongo	5,6 mg %
Blut:		ungefähr 1 mg %

Während also der Wert des Reststickstoffes im Magensaft dem des Blutes proportional ist, ergibt sich bei den Größenverhältnissen der Bestandteile des Reststickstoffes im Magensaft und Blut eine Verschiedenheit. Vladesko, Simici und Popesco begründen diese Tatsache folgendermaßen: An Hand eines Tierversuches weisen sie nach, daß nach intravenöser Harnstoffinjektion zwar der Ammoniakwert des Magensaftes ansteigt, während der Harnstoffgehalt des Magensaftes trotz hoher Blutharnstoffwerte unverändert bleibt. Der Platz des Harnstoffes „seems to be usurped" durch Ammoniak. Es muß also die Magenwand die Fähigkeit haben, Harnstoff in Ammoniak umzuwandeln und zwar geschieht dies durch die Urease der Magenschleimhaut. Dieses Harnstoff-spaltende Ferment, das bei einem pH = 0,8 seine optimale Wirkung entfaltet, ist ausschließlich an das Gastroglobulin gebunden. Damit ist bewiesen, daß der Harnstoff des Blutes im Magensaft in Ammoniak durch die Tätigkeit der Urease in der Magenschleimhaut umgewandelt wird, ein Vorgang, der die Verschiebung in den oben genannten Zahlenverhältnissen Ammoniak: Harnstoff im Blut einerseits, Ammoniak: Harnstoff im Magen andererseits bedingt.

2. Harnsäure.

Der Harnsäurespiegel des Magensaftes liegt stets unter dem Blutharnsäurespiegel.

Magensaft:	nach Inatsugu	0,2—2,85 mg %
	nach Lucke	um 1 mg %
	nach de Toni	1—4,8 mg %
	nach Martin-Lay	0,8—2,0 mg %
Blut:		1—3,5 mg %

In Fällen einer Hyperurikämie steigt in gleichem Maße der Konzentrationswert für Harnsäure im Magensaft ohne jedoch den Harnsäurewert des Blutspiegels zu erreichen.

3. Aminokörper.

Stoffe, die in ihrem Molekül einen Ammoniakstickstoff (= NH_2) enthalten, finden sich im

Magensaft:	nach Martin-Lay	2—8 mg %
	nach Carlson	3—9 mg %
	nach Sumida Hongo	6,6 mg %
Blut:		6—8 mg %

4. Kreatin und Kreatinin in unmeßbaren Spuren.

Der Reststickstoff kann dargestellt werden, indem man mit Hilfe von Wolframsäure oder einem anderen Fällungsmittel die Eiweißkörper ausfällt. Auf diese Weise erhält man gleichzeitig den 2. Faktor des Gesamtstickstoffs des Magensaftes: das Eiweiß.

1. Den meisten Gehalt an Eiweiß hat der Magenschleim, der von dem einschichtigen Oberflächenepithel und dem Epithel der Magengrübchen sezerniert wird. Eine genaue Definition des Magenschleimes fehlt bis heute noch, obwohl verschiedene Versuche gemacht wurden, den Schleim zu bestimmen, z. B. Tropfenzählung, Abfischen, Abfiltrieren usw. Sie beruhen alle darauf, daß die fadenziehenden, glasig-gallertigen Bestandteile des Magensekrets als Schleim bezeichnet werden. Eine qualitative Analyse des Schleims ist noch nicht erfolgt. Man hat lediglich festgestellt, daß ein Teil des Schleimes in die Klasse der Muzine gehört.

Die Muzine gehören zur Gruppe der Glykoproteide = Proteide, die bei ihrer Zersetzung als nicht Eiweißkomponente Kohlehydrate oder Derivate von solchen liefern. Es sind also zusammengesetzte Eiweiße. Aus ihnen wird bei hydrolytischer Spaltung das Glucosamin frei, das Friedrich von Müller zum ersten Male dargestellt hat. Dieser Aminozucker ist in einigen Muzinen als gepaarte Schwefelsäure (= Mucoitinschwefelsäure) an dem Eiweiß gebunden, in anderen in anderer Weise. Das Glucosamin macht ein Drittel des Moleküls aus. Die echten Muzine, deren Lösungen schleimig-fadenziehend sind, bilden charakteristischerweise mit Essigsäure einen in einem Ueberschuß der Säure unlöslichen oder nur sehr schwer löslichen Niederschlag. Dagegen zeichnen sich die Mukoide, die zum Aufbau der Gewebe gehören, oder im Serum, Hühnereiweiß oder in Ascitesflüssigkeiten vorkommen, durch ihre Nichtfällbarkeit durch Säure aus. Die Muzine geben die Farbreaktionen der Eiweißstoffe. Eine quantitative Muzinbestimmung ist zur Zeit noch nicht durchführbar; denn die Muzine werden durch spezifische Eiweißfällungsmittel nicht gefällt; auch besitzen sie sonst keine Gruppe abgesehen von der nach der Aufspaltung freiwerdenden Kohlehydratkomponente, die nicht auch andere im Magensaft enthaltene Bestandteile geben, die si-

cher nicht zum Schleim gehören. Sicher ist nur eines: der Gehalt des eigentlichen Schleims an Amino-Stickstoff = 0 und daher kommt ihm auch bei der Säurebildung eine nur sehr unbedeutende Rolle zu.

2. Gastroglobulin enthält keine Kohlehydrate. Obwohl es in seiner chemischen Struktur den Schleimsubstanzen gleichsieht, scheint es eine eigene Substanz zu sein. Es ist kristallisiert erhalten worden und fällt bei einem Essigsäure-Azetongemisch, durch Hitze und durch Halbsättigung mit Magnesiumsulfat aus.

3. Das 3. Protein-like material wird mit Wolframsäure ausgefällt in saurer Lösung, nachdem das Globulin aus dem Magensaft entfernt ist. Der Niederschlag zeigt typische Kohlehydrateigenschaften wie Reduktionsfähigkeit und Bildung von Osazon bei Behandlung mit Phenylhydrazin.

4. Ein weiterer eiweißähnlicher Körper ist aus dem filtrierten Magensaft fällbar bei fast neutraler Reaktion. Nach hydrolytischer Spaltung wird ein Kohlehydrat frei.

Zusammenfassend darf wiederholt werden, daß sich der Gesamtstickstoffgehalt des Magensaftes seinem Wesen nach aus dem Reststickstoff und Eiweißstickstoff zusammensetzt. Da der Reststickstoffgehalt — nach den Forschungsergebnissen von Martin und Lay — stets dem Reststickstoffgehalt des Blutes proportional ist, so kann erhöhter Gehalt des reinen Magensaftes an Stickstoff fast nur durch vermehrten Eiweißgehalt bedingt sein. Selbstverständliche Voraussetzung ist dabei, daß der Patient nierengesund ist. Infolgedessen konnte ich den Wert des Reststickstoffes bei meinen Untersuchungen über den Eiweißgehalt des Magensaftes vernachlässigen; daher konnte ich mit der Methode der Gesamtstickstoffbestimmung nach Kjeldahl die Methode der Eiweißbestimmung nach Henning-Norpoth nachprüfen. Verwendet wurde dabei filtrierter reiner Nüchternsaft, der nach ca. 14stündigem Fasten mittels einer Magenverweilsonde gewonnen wurde.

1. Methode der Gesamtstickstoffbestimmung nach Kjeldahl. 10 ccm eines 10 % filtrierten Magennüchternsaftes wurden mit Schwefelsäure unter Zusatz einer Löffelspitze eines $CuSO_4 - K_2SO_4$ Gemisches verascht. Der entstandene Ammoniak wurde durch Uebersättigen mit NaOH abdestilliert und in einer Vorlage aufgefangen, in der sich eine $n/_{70}$ Salzsäure befand. Nach vollendeter Destillation (15 min.) wurde die vorgelegte Säure mit $n/_{70}$ NaOH zurücktitriert bis zum Umschlag des Indikators (Methylrot) in Zitronengelb. — Die Berechnung läßt sich dann folgendermaßen durchführen:

1 ccm neutralisierte $n/_{70}$ HCl = 0,2 mg Stickstoff.
Gesamtstickstoff = verbrauchte $n/_{70}$ HCl x 0,2 x 10 x 10.

2. Prinzip der Eiweißbestimmung des Magensaftes nach Henning-Norpoth.

Bevor wir die Methode selbst betrachten, sei kurz das Wesen seiner Forschungen erwähnt. Henning ließ einen Tropfen filtrierten Magensaftes auf einem Objektträger verdunsten. In einzelnen Fällen umgrenzte den Tropfen ein lachsartig glänzender, glasartig transparenter Ringwall. Dieses Ringphänomen schien Henning von Anfang an in Beziehung zum Eiweißgehalt des Magensaftes zu stehen. Seine Vermutung wurde dadurch gestützt, daß die Erscheinung nur in eiweißreichen Magensäften auftrat. Der Beweis, daß es sich tatsächlich bei dem lackartig glänzenden Ring um Eiweiß handelt, konnte von Henning auf direktem Weg durch Farbreaktion, auf indirektem Weg durch künstlichen Zusatz von stark eiweißhaltiger Flüssigkeit erbracht werden. Maß Henning hierauf die Breite der Ringzone durch Projektion auf die Mattscheibe eines mikrophotographischen Apparates, so ergab sich, daß die Ringbreite ungefähr in direktem Verhältnis zum Eiweißgehalt steht.

Eigene Untersuchungen.

Das Grundprinzip von Henning — Bestimmung des Eiweißes durch Messung der Ringbreite — verwendend fertigte ich ebenfalls ein Eintrocknungsbild an, indem ich aus einer 2 ccm Auslaufpipette auf einen Objektträger einen Tropfen filtrierten Magensaftes austropfen und bei Zimmertemperatur eintrocknen ließ. (Größe des Tropfens ungefähr 0,05 ccm.)

Die eventuell entstandene Ringzonenbreite stellte ich mittels Mikrometermessung nach Reicherd fest: Es wurden ein Objektivmikrometer, d. h. ein Objektivglas, auf dem eine 2 mm Skala in 200 Teile unterteilt ist und ein Okularmikrometer mit einer in Zehntel Millimeter geteilten Skala benützt. Letztere wird, in die Blendenebene des Okulars eingelegt, wegen ihrer Lage in der Bildebene mit dem Objekt zugleich scharf gesehen. Um die Ringbreite ausmessen zu können, mußte zunächst der Mikrometerwert, das ist die Konstante, die sich aus dem Verhältnis der Stärke des Okulars zur Stärke des Objektivs ergibt, berechnet werden. Zu diesem Zweck bringt man die Mikrometer-Skalen miteinander zur Deckung und zieht eine Strecke in Betracht, die von einer vollen Anzahl von Teilen beider Teilungen begrenzt wird. Dann gilt:

$$\text{Mikrometerwert} = \frac{\text{Anzahl der Teile des Mikrometers im Objektiv}}{\text{Anzahl der Teile d. Okularmikrometer x 100}}$$

= bei der von mir angewandten Vergrößerung 14 µ.

War der Wert bestimmt, so wurde an Stelle des Objektivmikrometers das Objekt selbst eingelegt. Die Anzahl der Teilstriche des Okulars, die der Ringbreite entsprechen, multipliziert mit dem Mikrometerwert ergibt sofort die Dimension des Objektes in µ. z. B. Ringbreite = 16 Teilstriche.
Dimension des Objektes = Zahl d. Teilstriche x Mikrometerwert
= 16 x 14 = 224 µ.

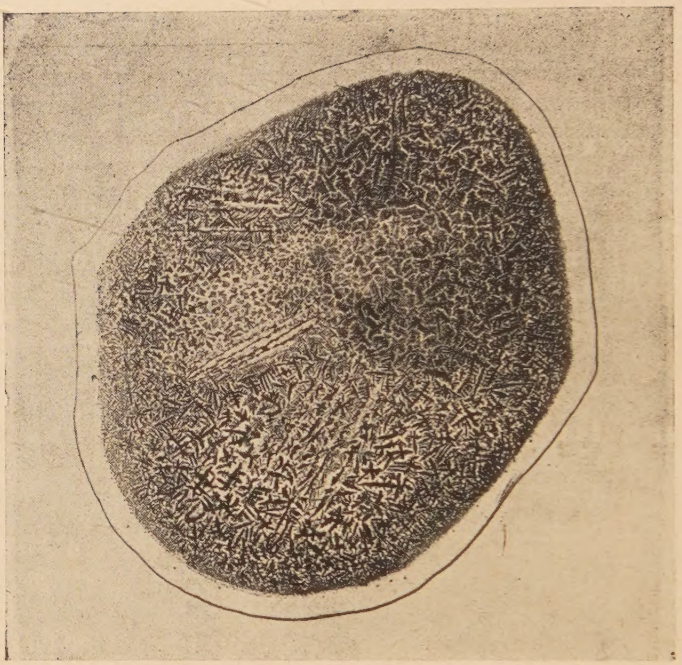
An Hand von 30 Fällen gelang es mir nun folgende Uebersicht aufzustellen:

Name d. Pat.	Stat. od. Amb.	Ges.-N. (mg. %)	Ring (µ)	K[1])	Diagnose
1. Schl. F.	3	40	154	3,85	Ikterus catarrhalis
2. Hei. J.	3	52	182	3,50	Ulcus duodeni
3. R. J.	6	54	168	3,10	Gastritis hyperacida
4. P. R.	1379/1935	62	196	3,16	Konstit.Subacidität
5. Scha.	14	63	196	3,10	Ulcus duodeni
6. Ki A.	14	64	205	3,21	Ulcus duodeni
7. Wa. A.	1365/1935	64	210	3,29	Gastritis subacida
8. Schu. P.	3	68	210	3,01	Gastritis subacida
9. Schi. F.	3	68	210	3,01	Gastritis normacida
10. Hu. A.	3	70	224	3,00	Gastritis subacida
11. D. F.	—	72	224	3,11	Gastritis normacida
12. Schö.	3	72	224	3,11	Gastritis chronica
13. Kai. K.	3	73	224	3,07	Gastritis subacida
14. Str. J.	1460/1935	75	238	3,17	Gastritis hyperacida
15. V. Sch. O.	3	76	238	3,13	Gastritis anacida
16. Wa. M.	17	80	252	3,15	Gastritis subacida
17. He. A.	3	84	280	3,33	Gastritis subacida
18. Fla. J.	1105/1935	86	266	3,02	Gastritis subacida
19. Sö. J.	3	88	266	3,03	Gastritis anacida
20. Ha. J.	3	88	294	3,33	Gastritis hyperacida
21. Ru. H.	14	90	280	3,11	Zwerchfellhernie
22. Bo. E.	12	96	304	3,17	Gastritis normacida
23. Stu. R.	839/1935	98	294	3,00	Gastritis subacida
24. Eg. Kl.	909/1935	105	308	2,93	Gastritis hyperacida
25. Vo. M.	3	106	322	3,04	Gastritis subacida
26. Ar. J.	491/1935	108	336	3,11	Gastritis anacida
27. Un. H.	507/1935	122	378	3,10	Gastritis subacida
28. Hi. B.	790/1935	124	406	3,27	Gastritis anacida
29. Sta. A.	3	132	406	3,07	Gastritis subacida
30. M. Ban.	471/1935	152	448	2,95	Gastritis subacida

[1]) $K = \frac{\text{Ringbreite } (\mu)}{\text{Ges.N.}(mg\%)}$

Aus der angefertigten Tabelle kann ohne weiteres folgendes geschlossen werden: mit steigendem Gesamtstickstoffgehalt nimmt die Ringbreite direkt proportional zu. Die Konstante des Verhältnisses Ringbreite: Gesamtstickstoff = 3,12. Nach den Forschungsergebnissen von Martin und Lay ist nun — wie bereits oben erwähnt — der Reststickstoff des Magensaftes in engen Grenzen dem Reststickstoffgehalt des Blutes direkt proportional. Ist also der Gesamtstickstoffgehalt des Magensaftes erhöht, während der Patient nierengesund ist, d. h. der Reststickstoffgehalt des Blutes normal ist, so kann diese Erhöhung nur durch vermehrten Eiweißstickstoff bedingt sein. Damit deckt sich mein Ergebnis mit den Forschungen von Henning-Norpoth und die Methode der Ringbreitenmessung kann zur Untersuchung des Eiweißgehaltes des Magensaftes ohne große Laboratoriumseinrichtung an die Stelle der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl treten.

An dieser Stelle sei es erlaubt, zwei photographische Bilder zu den in der Tabelle angegebenen Werten zu zeigen. Dabei darf noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß der homogene Eiweißring nicht immer ganz scharf gegen das Kristallfeld abgegrenzt ist. Gelegentlich findet sich zwischen der peripheren homogenen Ringzone und der Kristallzone als Uebergangsschicht eine feine Körnerschicht, die aber noch zu der äußeren Ringzone zu zählen ist.



Die Kjeldahl'sche Gesamtstickstoffbestimmung kann aber nur dann durch die Eiweißbestimmung ersetzt werden, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Denn mitunter ergab sich bei meinen Untersuchungen folgendes Resultat:

1. erhielt ich aus dem Ambulatorium Magensaft, der nach einem Probefrühstück gewonnen war, so war schon das makroskopische Tropfenbild wesentlich von dem des nüchternen Magensaftes verschieden. Während man bei letzterem im Zentrum des Tropfens deutlich ein Kristallfeld erkennen kann, erscheint die Mitte des Tropfens eines Magensaftes, der nach Probefrühstück gewonnen war, von einer fast gleichmäßigen, gallertigen Masse erfüllt, um die sich ein auffallend breiter Ring legt. Gleichzeitig ergab auch die Gesamtstickstoffbestimmung nach der Kjeldahl'schen Bestimmung auffallend hohe Werte.
2. war der Magensaft durch Blut- oder Gallebeimengung nicht mehr wasserklar, so zeigt das mikroskopische Bild ein anderes Kristallfeld als das des nüchternen Saftes, der frei von solchen Beimengungen ist. Es sind z. B. bei Gallebei-

mengung an Stelle der plumpen kurzen Kristalle kleinere Kristalle mit deutlich segmentierten Gliedern zu sehen. Daher muß darauf geachtet werden, daß für diesen Zweck nur Nüchternsaft, der keine sonstigen Beimengungen enthält, verwendet werden darf. Erkennt man diesen schon rein äußerlich an seiner Färbung, so gelang es mir noch ein exakteres Kennzeichen herauszufinden. Mit Hilfe eines Areopyknometers nach Eichhorn bestimmte ich das spezifische Gewicht des Magensaftes (filtriert) bei 15 Grad C. Während in Literaturangaben erwähnt wird, daß das spezifische Gewicht nach pyknometrischen Bestimmungen zwischen 1,003 und 1,009 schwankte und im Durchschnitt 1,0062 betrug, dürfte nach meinen folgenden positiven und negativen Ergebnissen das spezifische Gewicht des reinen Magensaftes niemals das Intervall 1,006 — 1,007 überschreiten.

Name d. Pat.	Stat. od. Amtl.	spez. Gew. d. M.	Farbe d. M.
2. Sti. R.	839/1935	1,006	„
1. Bo. E.	12	1,006	wasserklar
3. Hei. J.	3	1,006	„
4. Wa. A.	1365/1935	1,006	„
5. Ro. J.	6	1,006	„
6. Ra. A.	12	1,006	„
7. Fla. J.	1105/1935	1,0065	„
8. Schu. P.	3	1,0065	„
9. Hu. A.	3	1,0065	„
10. Schn.	14	1,0065	„
11. Hi. B.	790/1935	1,007	„
12. Dr. F.	—	1,007	„
13. Pi. R.	1379/1935	1,007	„
14. Wa. M.	17	1,007	„
15. Str. J.	1460/1935	1,007	„
16. Schl. Fr.	3	1,007	„
17. Cle. Fr.	3	1,007	„
18. Bi.	3	1,008	gelb durch Gallerückfluß
19. Schl. K.	3	1,009	„
20. Deubel	12	1,009	„
21. Kem.	13	1,010	„
22. Ar. E.	1352/1935	1,010	„
23. Die.	3	1,014	Probefrühstück

Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so kann der Magensaft nicht verwendet werden, da sich dann zwischen Ringbreite und Eiweißgehalt keine Beziehung ergibt. Bei meinen Untersuchungen erhielt ich aus dem Ambulatorium bezw. von den Stationen bei 38 Fällen reinen Magensaft, darunter befanden sich 25 Fälle mit der klinischen Diagnose „Gastritis". Dieses Krankheitsbild wurde festgestellt mit Hilfe der Anamnese, der Bestimmung der Säurewerte im Magensaft, außerdem in manchen Fällen durch Röntgenuntersuchung. Davon wiesen 23 Fälle positive Ringformen auf, während das mikroskopische Bild von 2 Fällen fraglich war. Die gefundene Ringbreite schwankte stets zwischen 168—448 u. Dies entspricht einem Gesamtstickstoffgehalt von 54—152 mg %. Dabei war es ganz gleichgültig, wie der Aziditätsgehalt des Magensaftes war. Folgende Tabelle der untersuchten Gastritisfälle zeigt eine deutliche Linksverschiebung, d. h. die meisten Fälle zeigten subazide Werte.

Name	Magensaftsäurewerte freie Hcl	Gesamtaz.	Ringbreite in $^1/_{1000}$ mm
1. St. A.	— 50	+ 1	406
2. Z. M.	— 45	— 40	448
3. M. B.	— 44	— 15	448
4. Vo. M.	— 42	+ 9	322
5. S. J.	— 42	+ 4	266
6. Sch. O.	— 32	—	238
7. Fr. R.	— 29	— 29	280
8. H. A.	— 18	+ 10	280
9. S. A.	— 12	+ 18	98 ?
10. W. D.	— 12	+ 12	252
11. U. H.	— 16	— 10	378
12. A. J.	— 7	+ 14	336
13. W. M.	— 2	+ 18	252
14. Dr. F.	+ 5	+ 18	224
15. H. B.	+ 5	+ 8	406
16. W. A.	+ 6	+ 12	210
17. St. H.	+ 7	+ 25	98 ?
18. G. A.	+ 10	+ 25	182
19. H. A.	+ 12	+ 27	280
20. M. J.	+ 30	+ 42	224
21. R. J.	+ 36	+ 50	168
22. F. W.	+ 75	+ 89	252

Es scheint ein breiter Ring hauptsächlich nur bei Gastritis vorzukommen. Sprechen daher die anderen Untersuchungsmethoden für Gastritis, so kann durch die Methode der Ringbreitenmessung diese Diagnose noch bekräftigt werden. Ein negativer Befund wird stets mit großer Wahrscheinlichkeit gegen Gastritis sprechen.

Unter den übrigen 13 Fällen fehlten bei 3 Eintrocknungsbildern die Ringphänomene überhaupt. Es handelt sich um ein Neoplasma malignum, ein aktives Ulkus, und um einen normalen Magensaft. Bei dem Ulkus ventrikuli sowie bei einer Subazidität war der Ring fraglich. Der Magensaft einer Frau, die wiederholte Bandwurmkuren mitgemacht hatte, lieferte ein positives Ringphänomen. Ferner ergab sich ebenfalls ein positives Ringbild bei einem Fall von achlorhydrischer Anämie, bei einer Zwerchfellhernie, bei einer Hyperazidität und einer Subazidität ohne röntgenologischen Schleimhautbefund und bei einem Patienten mit einem operierten Ulkus ventrikuli.

Absolute diagnostische Schlußfolgerungen lassen sich allerdings aus diesen Ergebnissen der Eiweißbestimmungsmethode noch nicht ziehen. Um die Ergebnisse verallgemeinern zu können, müßte zunächst das klinische Bild absolut einwandfrei feststehen. Dies könnte nur mit Hilfe der Gastroskopie erreicht werden, wie sie Henning an der medizinischen Klinik in Leipzig durchführte. Denn dann würde sich aus der Parallelen des Mageninnenbildes zu den Forschungsergebnissen durch Eiweißbestimmung ein Resultat ergeben, das die Brauchbarkeit dieser einfachen Methode für die Gastritisdiagnose beweisen würde.

Literatur:

1. Balzer Friedrich, Studien zum Problem des Magenschleims. Biochem. Z. 264. 1933.
2. Bonis, A., Magenschleim und Säurebildung. Z. klin. Med. 113, 1930.
3. Dienst, Cornelius. Ueb. d. Bedeutung des Magenschleims. Dtsch. Arch. klin. Med. 171, 1931.
4. Dienst, Cornelius. Zu den Problemen der Magensekretion. Zeitschr. f. d. ges. experim. Med. 83.
5. Hammarsten Olof, Lehrbuch der physiologischen Chemie. (1926).
6. Henning-Norpoth. Ueber das Eintrocknungsbild des Magensaftes. Z. klin. Med. 126, Band, Heft 1 und 2, 1933.
7. Henning-Norpoth. Experimentelle Untersuchungen über das mikroskopische Bild des eingetrockneten Magensaftes. Arch. Verdauungskrankh. 58, 1934.
8. Kelling, G. Zur Schleimbestimmung im Mageninhalt. Arch. Verdgskrh. 47, 1930.
9. Lenhartz-Meyer. Mikroskopie und Chemie am Krankenbett. Berlin.
10. Lucke. Hans. Der Harnsäuregehalt des Magens bei Hyperurikaemie. Z. experim. Med. 70. 1930.
11. Lucke, Hans. Der Harnsäuregehalt des Magensaftes bei normalem und krankem Magen. Z. experim. Med. 70, 1930.
12. Lublin und Mielke. Ueber Stickstoffgehalt des Magensaftes. Z. klin. Med. 123, 1933.
13. Martin-Lay. Total nitrogen and Non-protein-nitrogen of gastric juice obtained after Histamin stimulation. Bull. Hopkins Hosp. 49, 1931.
14. Martin-Lay. Studien über das harnstoffspaltende Ferment und Pepsin in Beziehung zum Eiweiß. J. of biol. Chem. 102. 1933.
15. Martin-Lay. Gastric juice. Studies on the protein of the gastric juice of humans. J. of biol. Chem. 102, 1933.
16. Martin-Lay. Protein and non protein nitrogen determinations on gastric juice. J. amer. med. Assoc. 100, 1933 (referiert im Kongreßzentralblatt für die gesamte innere Medizin.)
17. Pincussen, Quantitative Bestimmung der Harn- und Blutbestandteile in kleinen Mengen, 1925.
18. Simchowitz, Gastritisdiagnose durch Schleimnachweis. Arch. Verdgskrh. 47.

19. Steinitz Hans. Zur Frage der Stickstoffexkretion in den Magen und das Duodenum.
Klin. Wo. Jg. 7, Nr. 27.

20. Steinitz Hans. Magen und Niere, Untersuchungen an einem Fall von 24tägiger Anurie.
Klin. Wo. 1930. II.

21. Steinitz Hans. Der Magen als vikariierendes Exkretionsorgan bei Niereninsuffizienz.
Klin. W. Jg. 6, Nr. 20, 1927.

22. Steinitz Hans. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandteile des reinen Magensaftes.
Arch. Verdgskrh. 52, 1932.

23. Wolf und Jochmann. Ein neues Verfahren zur quantitativen Bestimmung gelöster Eiweißstoffe im Mageninhalt.
Arch. Verdgskrh. 48, 1930.

24. Referate aus dem Kongreßzentralblatt für die gesamte innere Medizin.
a) Inatsugu, Y.: Harnsäure und Allantoin im Magensaft.
J. of Biochem. 13, 1931.
b) Sumida und Hongo: Ueber Harnstoff, Ammoniak und Aminosäure des menschlichen Magensaftes.
Nagasaki Igakkai Zassi 8, 1930.
c) De Toni, Giovanni, ed Italo Marcialis: Ueber den Gehalt des Magensaftes an Harnsäure, Kreatin u. Kreatinin bei Kindern. Biochim. e terap. sperim. Jg. 14, 1927.
d) Fladesko, Simici, Popesco: Eine neue Funktion des Magens. Die Rolle dieses Organs beim Harnstoffwechsel.
C. r. Acad. sei. Paris 192. 1931.

Am Schluß meiner Arbeit sei es mir erlaubt, Herrn Professor Schittenhelm für die Ueberlassung des Themas zu danken, gleichfalls aber auch dafür, daß Herr Professor Schittenhelm mir durch sein freundliches Entgegenkommen das Material zu meinen Untersuchungen auf den einzelnen Stationen zur Verfügung stellte. Ebenso möchte ich es nicht versäumen an dieser Stelle Herrn Dr. Dirr zu danken, der mir durch seine Anleitungen immer wieder hilfreich zur Seite stand.

Lebenslauf.

Als Sohn des verstorbenen Oberstudiendirektors Dr. Josef Wilhelm und seiner Frau Margarethe Wilhelm, geb. Canella, bin ich am 16. September 1912 geboren. Meine Schulzeit verbrachte ich teils in München, teils in Frankenthal und Ludwigshafen a. Rh., wo ich im Jahre 1931 die Reifeprüfung ablegte. Nach fünf Semestern vorklinischen Studiums in Heidelberg unterzog ich mich dort der ärztlichen Vorprüfung. Nach dem Tode meines Vaters zog meine Mutter nach München zurück, wo ich meine Studien fortsetzte und im Dezember 1936 das medizinische Staatsexamen bestand. Die Arbeit wurde im 9. Semester meines Studiums angefertigt, der mündlichen Doktorprüfung unterzog ich mich am 21. Dez. 1936.